

09/068052  
PCT/JP97/03018

日 本 国 特 許 庁 28.08.97  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

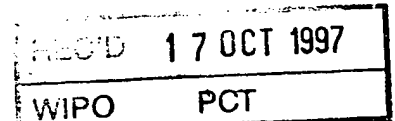
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1996年 8月29日

出 願 番 号  
Application Number:

平成 8年特許願第229071号



出 願 人  
Applicant (s):

セイコーエプソン株式会社

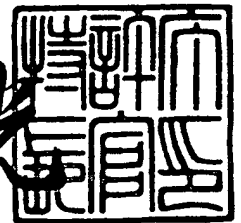
BEST AVAILABLE COPY

PRIORITY DOCUMENT

1997年10月 3日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

荒井寿光



出証番号 出証特平09-3079860

【書類名】 特許願

【整理番号】 P0S55832

【提出日】 平成 8年 8月29日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02F 1/1333 505

【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 小出 清貴

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代表者】 安川 英昭

【代理人】

【識別番号】 100093388

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 喜三郎

【連絡先】 3348-8531内線2610-2615

【選任した代理人】

【識別番号】 100095728

【弁理士】

【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【弁理士】

【氏名又は名称】 須澤 修

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9603594

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 2枚の基板間に液晶層を配置し、前記基板の少なくとも一方の内面上に配線層を備え、該配線層の接続部に対して直接若しくは間接的に接続された画素電極を形成した液晶表示装置において、前記配線層の表面上に絶縁膜を形成したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 請求項1において、前記絶縁膜は、前記配線層と前記画素電極との間を絶縁するように形成され、前記接続部と前記画素電極との間の導通を確保するための開口部を備えていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 請求項1において、前記接続部と前記画素電極の間にはMIM素子が形成され、前記絶縁膜は、該MIM素子の表面上も被覆していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】 2枚の基板間に液晶層を配置し、前記基板の少なくとも一方の内面上に配線層を備え、該配線層の接続部に対して直接若しくは間接的に接続された画素電極を形成した液晶表示装置の製造方法において、

前記基板の内面上に前記配線層を形成した後に、前記配線層の表面上及び前記配線層と画素領域との間を被覆するように絶縁膜を形成し、その後、該絶縁膜の上に周縁部が配置されるように前記画素電極を形成することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項5】 請求項4において、前記接続部と前記画素電極との間に接続されるMIM素子を形成した後、前記絶縁膜を該MIM素子の表面上をも被覆するように形成することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は液晶表示装置及びその製造方法に係り、特に、液晶パネルを構成する基板の内面構造に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

液晶表示装置は、一般に、表示面に多数配列された画素領域に対応した電極を内面上に備えた2枚の基板を形成し、該基板の間に液晶層を挟持した液晶パネルを備えている。液晶表示装置を駆動するには、前記電極により液晶層に電界を印加することによって液晶層の光学的な特性を変え、種々の表示が可能になるように構成されている。この場合、少なくとも一方の基板の内面上には、上記電極に所定の駆動電位を与えるための配線層が並列して形成されている場合がある。

## 【0003】

また、アクティブマトリクス型の液晶表示装置では、素子基板の内面上に形成された配線層に対して、TFT（薄膜トランジスタ）素子やMIM（金属-絶縁体-金属）素子等のアクティブ素子が接続され、これらのアクティブ素子は、画素領域毎に形成された各画素電極に接続されている。

## 【0004】

一方、カラー表示を可能とした液晶表示装置においては、例えば、上記アクティブ素子の形成された素子基板に対向する対向基板の内面上に着色レジスト等を所定のパターンで形成することによって、赤（R）、緑（G）、青（B）の着色層を配列させたカラーフィルタが形成され、カラーフィルタをオーバーコート膜で被覆した後、さらにITO（インジウムスズ酸化物）からなる透明な対向電極を形成したものである。

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

上記従来の液晶表示装置においては、2枚の基板の間に液晶層を封入して、両基板の内面上に形成された対向する2つの電極間に所定の電圧を印加して液晶分子の配向を変えるように構成されている。しかし、製造工程において、2枚の基板の間や液晶の内部に導電性の異物が混入する場合があります、この場合には、2枚の基板に形成された電極の間に導電性の異物が介在して、液晶に付与されるべき電界に影響を与えたり、電極間の短絡によって点欠陥が発生する場合がある。

## 【0006】

ここで、導電性の異物が画素領域に入り込み電極間を短絡させてしまっても、アクティブマトリクス型の液晶表示装置においては当該画素のみが動作しなくなるだけであって、いわゆる点欠陥が生ずるだけであるが、同様の異物が、素子基板の配線層やアクティブ素子の上方に存在する場合には、その配線層と対向電極とが短絡する場合もあり、この場合には、表示面にクロスライン状の線欠陥が発生する可能性がある。このような線欠陥は、上記点欠陥と異なり、発生した時点で液晶パネルの不良となることから、液晶表示装置の製造時の歩留まりを著しく低下させ、製造工程や製造コストに大きな影響を及ぼす。

## 【0007】

特に、このような導電性の異物による欠陥は、製造時には異常がなくても、出荷後に異物がパネル内を移動して事後的に発生することがあるため、製造工程における検査によっては防止しにくいものであり、異物が存在しても欠陥が発生しない完全な対策が必要となる。

## 【0008】

そこで、本発明は上記問題点を解決するものであり、その課題は、液晶表示装置における2枚の基板間の短絡が生じにくい構造とすることにより、上下電極間の短絡に起因する表示欠陥を防止することにある。

## 【0009】

## 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明が講じた手段は、2枚の基板間に液晶層を配置し、前記基板の少なくとも一方の内面上に配線層を備え、該配線層の接続部に対して直接若しくは間接的に接続された画素電極を形成した液晶表示装置において、前記配線層の表面上に絶縁膜を形成したことを特徴とする。

## 【0010】

この手段によれば、配線層の表面上を絶縁膜で被覆することにより、配線層に対する導電性異物の接触及びこの異物を介しての配線層と対向電極との間の短絡の危険性がなくなり、致命的な線欠陥の発生を防止することができる。

## 【0011】

ここで、前記絶縁膜は、前記配線層と前記画素電極との間を絶縁するように形成され、前記接続部と前記画素電極との間の導通を確保するための開口部を備えていることが好ましい。

## 【0012】

この手段によれば、絶縁膜は配線層の表面上のみだけでなく、配線層と画素電極との間を絶縁するように形成されているため、接続部と画素電極との間の導通部分を除いて相互に接触することがなく、配線層と画素電極との短絡による表示状態の悪化を防止できる。

## 【0013】

また、前記接続部と前記画素電極の間にはMIM素子が形成され、前記絶縁膜は、該MIM素子の表面上も被覆していることが好ましい。

## 【0014】

この手段によれば、絶縁膜がMIM素子の表面上をも被覆しているため、MIM素子と導電性異物との接触や当該異物を介しての対向電極との間の短絡が防止される。

## 【0015】

次に、2枚の基板間に液晶層を配置し、前記基板の少なくとも一方の内面上に配線層を備え、該配線層の接続部に対して直接若しくは間接的に接続された画素電極を形成した液晶表示装置の製造方法において、前記基板の内面上に前記配線層を形成した後に、前記配線層の表面上及び前記配線層と画素領域との間を被覆するように絶縁膜を形成し、その後、該絶縁膜の上に周縁部が配置されるように前記画素電極を形成するものである。

## 【0016】

この手段によれば、配線層の表面を絶縁膜によって被覆することができるとともに、配線層と画素電極との間を絶縁膜によって絶縁することができるため、対向基板間の絶縁性、及び配線層と画素電極との間の絶縁性を確保することができる。

## 【0017】

この場合において、前記接続部と前記画素電極との間に接続されるMIM素子を形成した後、前記絶縁膜を該MIM素子の表面上をも被覆するように形成することが好ましい。

## 【0018】

## 【発明の実施の形態】

次に、添付図面を参照して本発明に係る実施形態について説明する。

## 【0019】

図1及び図2は、本発明に係る液晶表示装置の実施形態を示すものである。本実施形態は、MIM素子を画素領域毎に備えたアクティブマトリクス型の液晶表示装置について本発明を適用した例を示すものである。しかしながら、本発明はこのような場合に限らず、MIM素子以外のアクティブ素子を備えたもの、単純マトリクス型であるもの等、種々の液晶表示装置に対して広く適用することができるものである。

## 【0020】

本実施形態において、図2に示すように、素子基板10の表面上には、透明な下地層11が形成されている。この下地層11は、素子基板10とその上に形成される配線層等の膜との間の密着性を向上させるためのものである。下地層11の表面には、図1に示すように金属薄膜からなる配線層12が所定のパターン形状に形成されている。この配線層12には、画素領域毎に突出するように形成された第1電極部13が一体に設けられている。

## 【0021】

上記配線層及び第1電極部13の表面上には、陽極酸化法によって形成された薄い絶縁層14が設けられており、この絶縁層14を介して、第2電極層15が形成される。この第2電極層15は、上記第1電極部13の直上に位置する電極部15aと、この電極部15aから延伸して大きく張り出した画素接触部15bとを備えている。

## 【0022】

上記第1電極部13、絶縁層14及び第2電極層15の電極部15aは、金属



—絶縁体—金属からなるMIM素子を構成している。

【0023】

配線層12、第1電極部13、絶縁層14、第2電極部15の上には、各種絶縁体からなる絶縁膜16が形成されている。この絶縁膜16は、図1に示すように、配線層12と上記MIM素子の表面上を全て被覆するとともに、その一部は画素領域の内側にやや入り込んでいる。

【0024】

ここで、絶縁膜16は、上記第2電極層15のうち、画素接触部15bの表面上には形成されておらず、この画素接触部15bに対応する部分は、MIM素子と後述する画素電極17との導通を確保するための開口部となっている。

【0025】

上記MIM素子が一つずつ形成された画素領域には、ITOからなる透明な画素電極17が形成されている。この画素電極17の周縁部は、絶縁膜16の内縁部に乗るように形成され、また、絶縁膜16の上記開口部を通して、第2電極層15の画素接触部15bと接触するように構成されている。

【0026】

一方、図2に示すように、対向基板20の内面上には、赤(R)、緑(G)及び青(B)のいずれかの色調を呈する着色層21Cと、これらの着色層21Cの間に形成されたブラックマトリクス層21BMとからなるカラーフィルタ21が形成されている。このカラーフィルタ21の表面上には、透明樹脂からなる保護膜22が被着されている。この保護膜22はカラーフィルタ21を保護するためのものである。保護膜22の表面上にはストライプ状に形成されたITOからなる対向電極23が形成されている。

【0027】

上記素子基板10及び対向基板20の内面上には、さらに配向膜が塗布形成され、所定の方向にラビング処理が施されている。そして、これらの配向膜に挟持される状態で、液晶層30が配置されている。

【0028】

この実施形態においては、絶縁膜16が配線層12及びMIM素子の表面上を

完全に被覆しているので、素子基板10と対向基板20との間に導電性の異物が混入しても、配線層12及びMIM素子と対向電極とが導電接触する危険性はまったくない。したがって、液晶表示装置にとって致命的なクロスライン状の線欠陥が発生することを防止できる。

## 【0029】

また、第2電極層15の画素接触部15bと画素電極17とが導電接触している場所を除いて、絶縁膜16が配線層12と画素電極17との間に介在しているため、配線層12と画素電極17との短絡や両者間のリーク電流の発生を防止することができる。

## 【0030】

図3乃至図6は、上記実施形態のうち、素子基板10の主要な製造工程を示すものである。図3に示すように、無アルカリガラスからなる素子基板10の表面上にTaをスパッタリング法によって全面被着し、熱酸化によって酸化Taからなる下地層11を形成する。この下地層は、酸化TaのRFスパッタリング法で形成してもよい。次に、この下地層11の表面上に再びTa又はTa合金をスパッタリング法によって被着し、フォトリソグラフィによってパターニングすることによって配線層12（図1参照、図3には図示せず）を形成する。ここで、配線層12には上述の通り第1電極部13が一体に形成されている。

## 【0031】

次に、図4に示すように、配線層12及び第1電極部13の表面上に陽極酸化法によって薄い絶縁層14を形成する。この絶縁層14は、素子基板10を電解液に浸漬して、配線層12と電解液中の対向電極との間に電流を流すことによってTaの表面が酸化されることによって形成される。この絶縁膜14はMIM素子の電気特性を決定するものであるため、成膜条件や膜厚等を厳密に設定する必要がある、必要に応じて成膜後にアニーリングを施す場合もある。

## 【0032】

さらに、上記第1電極部13の表面に形成された絶縁膜14の上にCrをスパッタリング法によって被着し、所定のパターニングを施して第2電極層15を形成する。この第2電極層15は、図1に示すように、第1電極層13の上に部分

的に重なるように形成された電極部15aと、後述する画素電極17に導電接触させるための画素接触部15bとを有する。

## 【0033】

次に、図5に示すように、素子基板10の表面上に所定の厚さを有する絶縁膜16を形成する。この絶縁膜としては、スパッタリング法等により形成した酸化Ta、酸化シリコン、窒化シリコン等の無機絶縁膜が好ましい。これらの絶縁膜16は、下層に形成されている配線層12等との間の絶縁性を十分に確保できるだけの膜厚を備えるように形成される。例えば、酸化Taでは約1000Å以上だけの膜厚を備えるように形成される。例えば、酸化Taでは約1000Å以上、酸化シリコンでは約400Å以上の厚さであることが好ましい。一般に、絶縁膜16の厚さは、400～5000Å程度である。

## 【0034】

上記のようにして形成した絶縁膜16は、図2に示す対向基板20上のカラーフィルタ21の透光性領域（ブラックマトリクス21BMの形成領域以外の部分）とほぼ同じ平面パターンを備えたマスクを用いたフォトリソグラフィ工程によってパターニングされ、図5の液晶表示装置の画素領域に対応する領域Aと、上記第2電極層15の画素接触部15bに対応する開口部である領域Bとを除去する。

## 【0035】

最後に、図6に示すように、ITOを全面スパッタリング法によって被着し、パターニングすることによって画素電極17を形成する。この画素電極17は、上記絶縁膜16を除去した領域Aを完全に被覆するとともに、上記領域Bにおいて第2電極層15の画素接触部15bの上に被着される。また、画素電極17は、上記絶縁膜16の除去部分（領域Aに対応する部分）の内縁部上にその周縁部が位置するように形成される。

## 【0036】

この製造方法によれば、画素電極17の形成時には既に配線層12とMIM素子の表面上は完全に絶縁膜16によって被覆されているため、画素電極17を配線層12やMIM素子との短絡の危険性なしに形成することができる。その結果、画素電極17を配線層12の形成領域のぎりぎりまで形成することも可能にな

り、開口率を向上することができる。

【0037】

以上説明した実施形態では、MIM素子を備えた素子基板上に絶縁膜16を形成した例を示しているが、本発明によれば、素子基板、対向基板の区別なく、基板内面上に配線層及び液晶印加電極が形成されている場合であれば、当該基板の配線層上に絶縁膜を形成することによって、上記と同様の効果を奏することができるものである。

【0038】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば以下の効果を奏する。

【0039】

請求項1によれば、配線層の表面上を絶縁膜で被覆することにより、配線層に対する導電性異物の接触及びこの異物を介しての配線層と対向電極との間の短絡の危険性がなくなり、致命的な線欠陥の発生を防止することができる。

【0040】

請求項2又は請求項4によれば、絶縁膜は配線層の表面上のみだけでなく、配線層と画素電極との間を絶縁するように形成されているため、接続部と画素電極との間の導通部分を除いて相互に接触することがなく、配線層と画素電極との短絡による表示状態の悪化を防止できる。

【0041】

請求項3又は請求項5によれば、絶縁膜がMIM素子の表面上をも被覆しているため、MIM素子と導電性異物との接触や当該異物を介しての対向電極との間の短絡が防止される。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る液晶表示装置の実施形態における素子基板上の平面構造を示す概略拡大平面図である。

【図2】

同実施形態の断面構造を示す拡大縦断面図である。

【図3】

本発明に係る液晶表示装置の製造方法の実施形態を示す概略工程図である。

【図4】

本発明に係る液晶表示装置の製造方法の実施形態を示す概略工程図である。

【図5】

本発明に係る液晶表示装置の製造方法の実施形態を示す概略工程図である。

【図6】

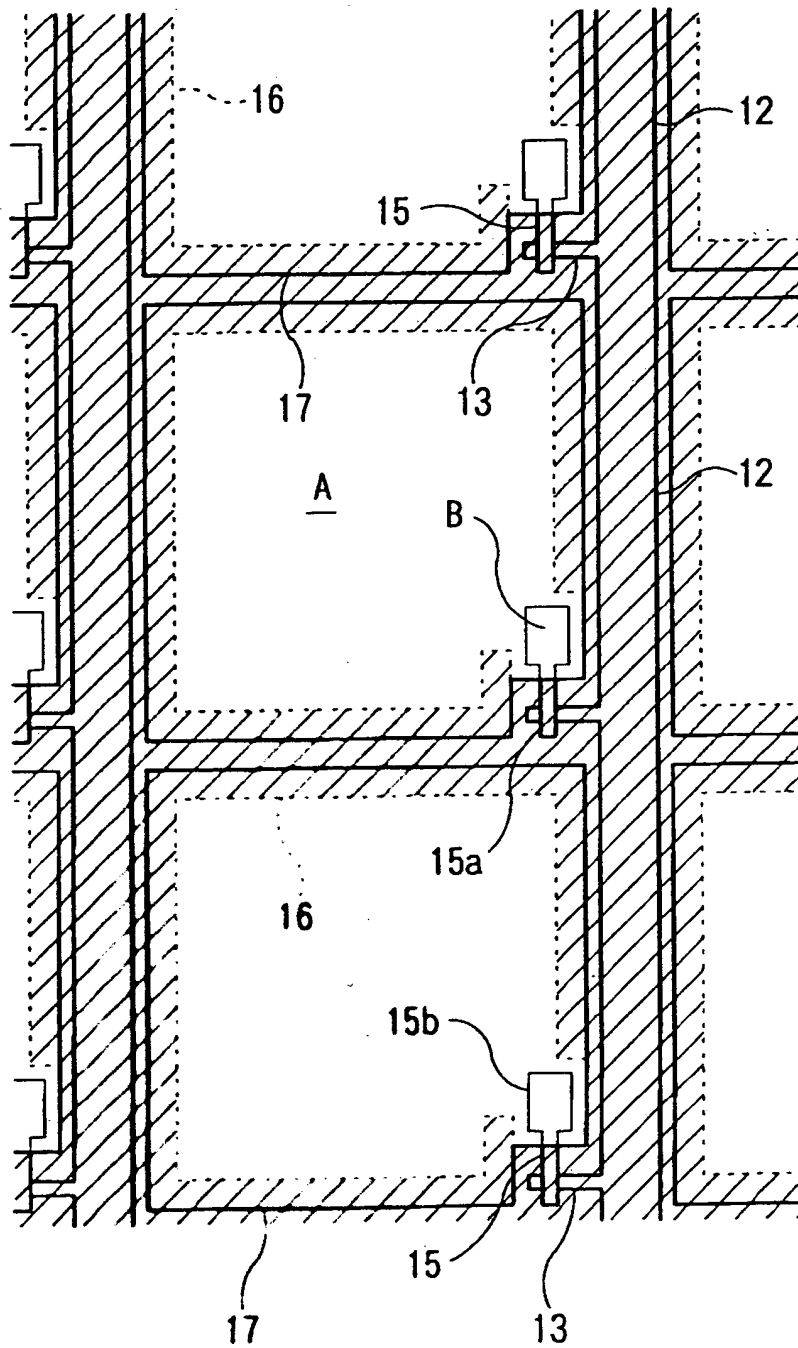
本発明に係る液晶表示装置の製造方法の実施形態を示す概略工程図である。

【符号の説明】

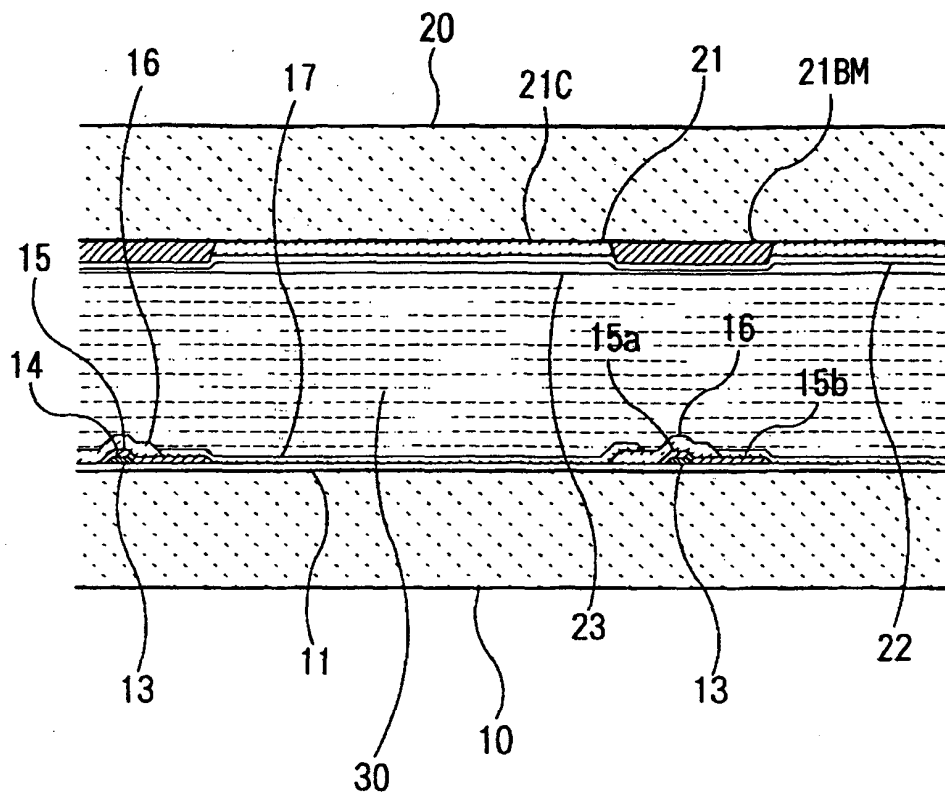
- 10 素子基板
- 11 下地層
- 12 配線層
- 13 第1電極部
- 14 絶縁層
- 15 第2電極層
- 16 絶縁膜
- 17 画素電極
- 20 対向電極
- 21 カラーフィルタ
- 22 保護膜
- 23 対向電極

【書類名】 図面

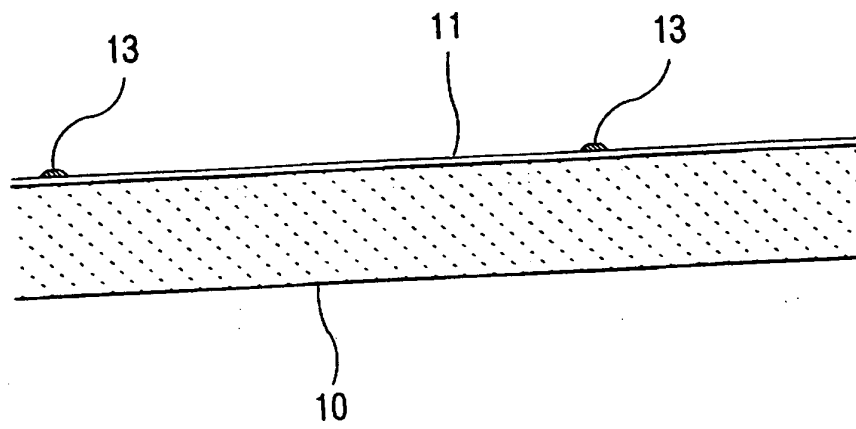
【図1】



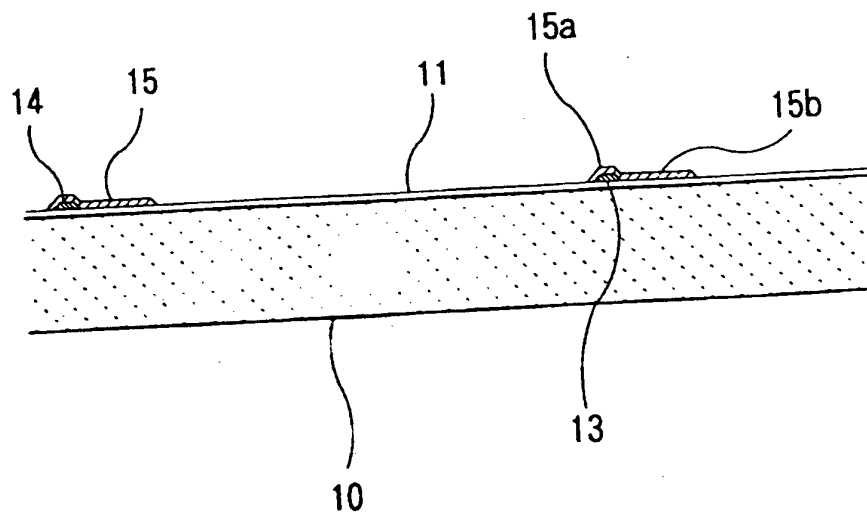
【図2】



【図3】

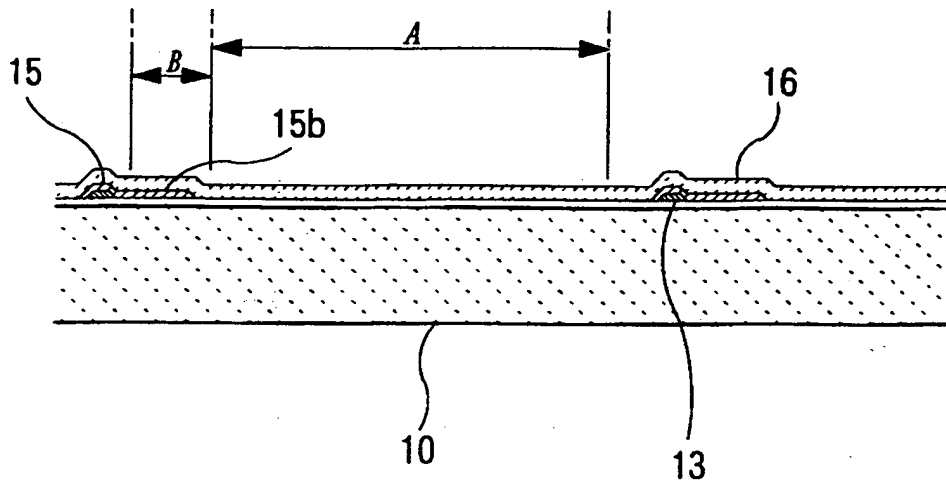


【図4】

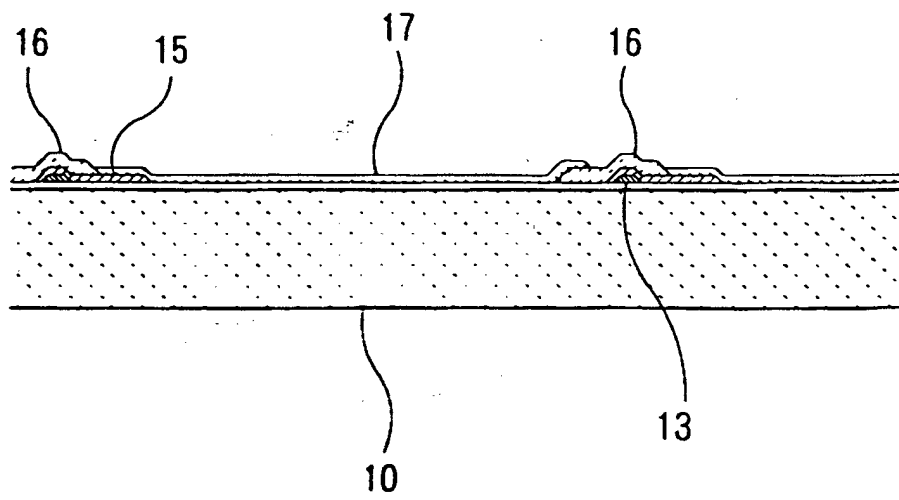




【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 液晶表示装置における2枚の基板間の短絡が生じにくい構造とすることにより、導電性異物の混入によって生ずる上下電極間の短絡に起因する表示欠陥を防止する。

【解決手段】 配線層12、第1電極部13、絶縁層14、第2電極層15の上には、各種絶縁体からなる絶縁膜16が形成されている。この絶縁膜16は、配線層12と上記MIM素子の表面上を全て被覆するとともに、その一部は画素領域の内側にやや入り込んでいる。絶縁膜16の画素接触部15bに対応する部分は、MIM素子と後述する画素電極17との導通を確保するための開口部となっている。画素電極17の周縁部は、絶縁膜16の内縁部に乗るように形成され、また、絶縁膜16の上記開口部を通して、第2電極層15の画素接触部15bと接触するように構成されている。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ  
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】  
【識別番号】 000002369  
【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社  
【代理人】 申請人  
【識別番号】 100093388  
【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号 セイコーエプソン株式会社内  
【氏名又は名称】 鈴木 喜三郎  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100095728  
【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿2-4-1 セイコーエプソン株式会社 特許室  
【氏名又は名称】 上柳 雅誉  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100107261  
【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号 セイコーエプソン株式会社内  
【氏名又は名称】 須澤 修

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
氏 名 セイコーエプソン株式会社